

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-252505
 (43)Date of publication of application : 10.11.1986

(51)Int.Cl.

 602B 6/06
 C03B 37/012
 C03B 37/028

(21)Application number : 60-093580

(71)Applicant : SUMITOMO ELECTRIC IND LTD

(22)Date of filing : 02.05.1985

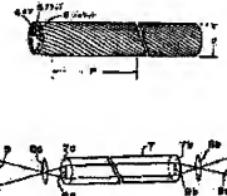
(72)Inventor : MATSUDA HIROO

(54) IMAGE FIBER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To set a direction of an emitted surface image of an image fiber to an optional direction by giving a torsion in the longitudinal direction, in a state that a mutual position relation of each core in a section has been kept constant.

CONSTITUTION: Many pieces of cores 4 are placed by keeping a prescribed mutual position relation through a clad 5, extending over the overall length of an image fiber, a sectional shape covered with a jacket 6 is kept, and also the core 4 has a structure which has been twisted at a prescribed pitch P in the longitudinal direction. Since the core 4 is twisted at the pitch P, an emitted image 9b takes the same direction at every pitch P, and an output of a desired direction of the emitted image can be obtained at an interval of the pitch P. Therefore, when the image fiber is cut by leaving an adjusting allowance at one pitch P from a prescribed length, a place where an incident image 9a of an observed object on the objective end face of the image fiber and the emitted image 9b on an eyepiece end face 7b of the image fiber always become the same direction in one part is obtained. In this way, the direction of the emitted image against the incident image can be adjusted very easily.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭61-252505

⑬ Int. Cl.¹

G 02 B 6/06
 C 03 B 37/012
 G 02 B 37/028
 G 02 B 6/06

識別記号

序内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)11月10日

A-7036-2H

6216-4C

6216-4G

C-7036-2H

審査請求 未請求 発明の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名前 イメージファイバ及びその製造方法

⑯ 特 願 昭60-93580

⑰ 出 願 昭60(1985)5月2日

⑱ 発明者 松田 裕男 横浜市戸塚区田谷町1番地 住友電気工業株式会社横浜製作所内

⑲ 出 願 人 住友電気工業株式会社 大阪市東区北浜6丁目15番地

⑳ 代 理 人 弁理士 光石 士郎 外1名

明細書

名 イメージファイバの製造方法。

1. 発明の名称

イメージファイバ及びその製造方法

3. 発明の詳細を説明

<産業上の利用分野>

2. 特許請求の範囲

本発明は画像伝送用イメージファイバ及びその製造方法に係る。

<発明の技術>

- (1) 多数本のコアをもつイメージファイバにおいて、断面内における各コアの相互位置関係を一定の状態に保ち、かつ長手方向にねじりを与えたことを特徴とするイメージファイバ。
- (2) コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ横断面に配列して、加熱溶融一体化したイメージファイバ母材を繊引炉で加熱溶融し、長手方向にねじりをかけながら繊引きすることを特徴とするイメージファイバの製造方法。
- (3) コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ横断面に配列して、加熱溶融一体化したイメージファイバ母材を、予め加熱溶融し全长にわたってねじりをえて、ねじり母材を形成し、かかるねじり母材を繊引炉によつて繊引きすることを特徴とする

イメージファイバは、細径で可とう性を有するため、挿入部を保護するための医療用あるいは工業用の内装筒に広く利用されている。かかるイメージファイバは、通常第4図に示す様なイメージファイバ製造装置によつて製造されている。即ち第4図に示す如く多数本のガラスファイバ1を平行かつ横断面にガラスのジャケット管2の中に配列したイメージファイバ母材、あるいは、かかる母材を加熱し溶融一体化した固体母材7とその下端をヒータ3によつて加熱溶融延伸することによつて製造される。製造されたイメージファイバ7は、その断面図を第5図に示す如く、多数本のコア4がジャケット5と共通のクラッド5の中

に平行に配置され、コアの相互間の側面位置はイメージファイバ全長にわたって変らない。

このようなイメージファイバを用いたファイバスコープの基本構成を第5図に示す。第5図に示すファイバスコープにおいて、イメージファイバ7の一方の端面7a上に対物レンズ8aを介して被写物体9の入射面像9aが形成され、この像はイメージファイバ7中を第6図に示す如く伝搬し、他端面7b上に出射面像9bを得る。出射側では出射用レンズ8bを介して受像面上に再生像9cを得る。このとき、イメージファイバ7が横じていると、その分だけ入射面像9aと出射面像9bは傾くことになる。

<発明が解決しようとする問題点>

第6図に示されるようなファイバスコープには、その中の画像伝送路であるイメージファイバに関する次の問題がある。即ち、まず第一に第4図に示す様な方法によつ

解法方針として、イメージファイバを180°機械的に横らか、イメージローテータ等の光学的手段が用いられる。しかし、機械的にイメージファイバを横らる場合、横りによるイメージファイバの表面歪が単位長さ1ミリを越えると破壊したり、静電気が残り易く好ましくない。またこの外、イメージファイバの出射側の方向を往来の方向に設定したことがあるが從来のものでは簡単にできなかつた。

本発明はかかる従来技術の欠點に鑑みてなされたもので、上記のような問題を容易に解決したイメージファイバを提供することを目的とするものである。

<問題点を解決するための手段>

かかる目的を達成した本発明によるイメージファイバの構成は、多數本のコアをもつイメージファイバにおいて、所面内における各コアの相互位置関係は一定に保つた状態で、長手方向にねじりが与えられていることを特徴とするものである。また本発明による第1

特開昭61-252505(2)で製造するとき、織引におけるイメージファイバの若干ねじれは避けられず、短尺のイメージファイバでは出射面像9bは若干回転し、長尺の場合には、ねじれ状態が更に大きくなる。このため入射面像9aに対する出射面像9bの向きを予測することが極めて困難になる。この場合、出射面像9bの向きを修正するためにはイメージファイバを機械的にねじることが一般に行われる。しかし、これによるねじれ歪によってイメージファイバが破壊することが起きたり、ねじりの緩返しによる静電気が生じやすい等の問題があつた。

ところで、ファイバスコープはイメージファイバの出射面像を振幅振幅レンズ8bで拡大するが從来の最も基本的な構成であるが、この場合対物レンズ8aによりイメージファイバ端面7bに形成される入射面像が何立した後となり、その伝送面像9bを振幅レンズ8bにより虚像として映画するのが普通である。従つて目には倒立像として見える。この

イメージファイバの製造方法の解説は、コアを形成する多數本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列し、加熱溶融一体化してイメージファイバ母材を形成し、既イメージファイバ母材を織引炉で加熱溶融し、長手方向にねじりをかけながら織引きすることを特徴とするものである。また本発明の第2のイメージファイバの製造方法の解説は、コアを形成する多數本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ精密に配列し、加熱溶融密度一体化してイメージファイバ母材を形成し、該イメージファイバ母材を、子ねじり母材を形成し、かかるねじり母材を織引炉によつて織引きすることを特徴とするものである。

<実施例>

本発明によるイメージファイバの一実施例の外観図を第1図に示す。第1図に示す本発明によるイメージファイバによれば、イメー

特開昭61-252505 (3)

ジファイバ全長にわたって、第5図に示すような断面形状、即ち、多数本のコアがクラッド5を介して一定の相互位置関係を保つて配置され、ジャケット6で包まれた断面形状を保つとともに、コア4は長手方向に一定ピッチPで扭られた構造をもつものである。

第1図に示すような本発明によるイメージファイバによれば、イメージファイバを構成する多数本のコア4はピッチPでねじられているため、ピッチP毎に出射面像9は同一の方向を取る。従つてピッチPの周囲で出射面像の所置の向きの出力を得ることが可能である。従つて、所定の長さのファイバスコープを製造するに当つて、所定の長さより1ピッチPの調整しろを要して本発明によるイメージファイバを切断するならば、イメージファイバの対物鏡面上の鏡面物体の入射面像9とイメージファイバの接収端面7上の出射面像9とが必ず1個所で同一方向になら場所が得られる。従つてその位置でイメージ

ファイバを切断すれば、入射と同一方向の出射面像9を得る。また倒立像等所置の方向の出射面像を得たい場合は、その位置は簡単に求められるので、イメージファイバの長さをその位置に調整することによって所置の方向の出射面像を得ることができる。本発明によるイメージファイバによれば、從来のものの如く、イメージファイバの入射面像と出射面像の向きを一致させるために機械的にねじりを加えたり、あるいは光学的にイメージローデータを用いる必要もない。

次に、第1図に示すような本発明によるイメージファイバの製造方法を説明する。

- (1) 本発明によるイメージファイバの第1の製造方法によれば、多数本のコアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ稠密に配列したものを、加熱溶融引抜一一体化してイメージファイバ母材10を形成し、かかる母材10を第2図に示す如く織引炉11に挿入し、下端を加

熱溶融引抜ます。さらにこの熱、引き下ろされるイメージファイバ7と母材の間にには矢印で示す如く相対的回転を与え、生成されるイメージファイバ7にはねじりがかけられながらドーム(図示せず)に巻き取られ、第1図に示すようピッチPの振りを与えたされたイメージファイバを得るものである。

- (2) 本発明のイメージファイバの第2の製造方法の実施例によれば、コアを形成する多数本のガラスファイバをジャケット管の中に平行かつ稠密に充填したものを、加熱溶融し、溶突一体化したイメージファイバ母材を形成し、さらにかかる母材を火炎旋盤にかけて、さらに母材全長にわたつて一定ピッチのねじりを与え、ねじり母材12を形成し、かかるねじり母材12を第3図に示す如く織引炉11に挿入し、下端を加熱溶融引抜してコア4が所置のピッチPでねじられた第1図に示すようなイメージ

ファイバを得ることができる。

上記第1の製造方法によるものはイメージファイバの織引きに適し、イメージファイバ7を母材10に対しても相対的に回転を与えて組引する必要があり織引装置に母材あるいは母材ドームの回転機械が加わり織引装置の若干のコスト高となる。これに対し第2の製造方法によるものは、母材に回転を与えて作成するものであり織引装置としてはより簡単になる。

次に本発明のイメージファイバの実施例について説明する。

実験例1

コアが $GeO_2 - SiO_2$ 系ガラス、クラッドが石英ガラスからなる外径400μmのガラスファイバ約4000本を束ね、外径3.0mm、内厚2mmの石英のジャケット管の中に平行に配列充填し、加熱一体化してイメージファイバ母材10を形成する。次いで第2図に示す如く、織引炉11によつて母材下端を加熱溶融

し吸引をします。吸引に際し、母材 1 と組引かれるイメージファイバとは相対的に 10 rpm の回転が与えられ、1 m/m の速度で組引きされ、外径 1 m のイメージファイバ 7を得た。得られたイメージファイバ 7 のコア 4 のピッチ P は、P = 100 m のねじりが与えられ、第 1 図に示す外観构造をもつものであつた。かくして得られたイメージファイバの入射面像に対する出射面像の方向調整は、わずかな長さの調整によって簡単にを行うことができ、便れた面像方向調整性が得られた。

実験例 2

コアが石英ガラスでクラッドが SiO₂ ガラスからなる外径 150 μm のファイバを約 30000 本束ね、外径約 30 m、内厚 1.5 m の石英管の中に平行に配列して充填し、さらに加熱一体化してイメージファイバ母材を得た。この母材を火炎炎能によって全体にわたって 2 m のピッチで振り、ねじり母材 1 2 を得た。かかるねじり母材 1 2 を第 3 図に示す

の如く、機械的振りによってイメージファイバを破損するといつた不適合はなくなつた。また本発明によるイメージファイバの製造方法によれば、コアが所要のピッチで振られた本発明によるイメージファイバを極めて容易に低い製造コストで作製できるようになつた。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明によるイメージファイバの一実施例の外観図、第 2 図は本発明の第 1 のイメージファイバの製造方法の一実施例の説明図、第 3 図は本発明による第 2 のイメージファイバの製造方法の実施例の説明図、第 4 図はイメージファイバ組引装置の断面図、第 5 図はイメージファイバの横断面図、第 6 図はファイバスコープの基本構成図である。

図面中、

- 1 はガラスファイバ、2 はジャケット管、3 はコア、4 はクラッド、6 はジャケット、7 はイメージファイバ、8 は対物レンズ、9 は接眼レンズ、

8' は接眼レンズ、9' は鏡面物体。

特開昭 61-252505 (4)

ように、振引炉 1 1 によって加熱延伸して、外径 1.5 m、ピッチ P = 800 m の第 1 回に示す外観构造をもつイメージファイバを得た。かくして得られたイメージファイバを用いて長さ 30 m 程度のファイバスコープを作製するに際し、イメージファイバを約 30 m + P に切断し、入射面像に対する出射面像の向きの調整を行なうに当つて、長さ約 200 m につなることによって所要の向きの出射面像が得られた。

<発明の効果>

本発明によるイメージファイバによれば多段式からなるコアにピッチ P の振りが与えられているため、入射面像に対する出射面像の向きの調整はピッチ P の範囲にイメージファイバを切りつめることによって極めて容易に行なうことができる。このため、従来のものの如く、入射面像に対する出射面像の向きを変えるため、機械的に振つたりする必要は全くなく、しかがつて、出射面像の向きの調節

9 a は入射面像、9 b は出射面像、
1 0 はイメージファイバ母材、1 1 は振引炉、
1 2 はねじり母材である。

特許出願人

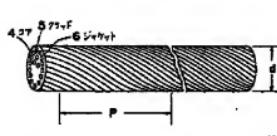
住友電気工業株式会社

代理人

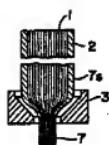
弁理士 光石士郎 (加1名)

特開昭61-252505(5)

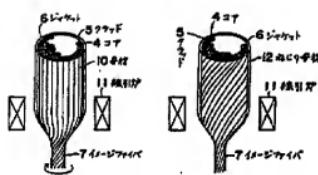
第1図



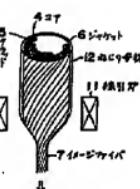
第4図



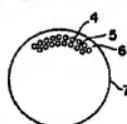
第2図



第3図



第5図



第6図

